

ISSN 1607-419X
ISSN 2411-8524 (Online)
УДК 616.12-008.331.1:618.2



Влияние физической активности на кардиометаболические показатели у женщин с анамнезом артериальной гипертензии в период беременности

О. А. Тарасова¹, В. С. Чулков²,
В. Н. Сергеева¹, Вл. С. Чулков¹

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Челябинск, Россия

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», Великий Новгород, Россия

Контактная информация:

Чулков Василий Сергеевич,
ФГБОУ ВО «Новгородский
государственный университет
им. Ярослава Мудрого»,
ул. Большая Санкт-Петербургская,
д. 41, Великий Новгород,
Россия, 173003.
E-mail: Vasily.Chulkov@novsu.ru

Статья поступила в редакцию
17.12.23 и принята к печати 12.02.24.

Резюме

Влияние физической активности (ФА) на состояние сердечно-сосудистой системы и качество жизни при артериальной гипертензии (АГ) остается недостаточно изученной областью клинической медицины, при этом отсутствуют данные о влиянии программ ФА и реабилитации на кардиометаболические показатели с учетом их продолжительности и стойкости их эффекта у женщин с анамнезом АГ в период беременности. **Цель исследования** — сравнить кардиометаболические показатели у женщин с АГ в период беременности в анамнезе и у женщин без АГ в период беременности и оценить динамику этих показателей у женщин с АГ в период беременности в анамнезе на фоне программы ФА. **Материалы и методы.** В исследование включены 66 женщин, разделенных на две группы. Группа 1 — 33 женщины с АГ в период беременности в анамнезе. В структуре АГ на долю гестационной АГ приходилось 75,8 % случаев; хронической АГ и преэклампсии — 12,1 % случаев соответственно. Группа 2 — 33 женщины без АГ в период беременности в анамнезе. Обязательным элементом программы физической тренировки в группе вмешательства была ходьба не менее 150 минут в неделю (30 минут в день, 5 раз в неделю) на протяжении 9 месяцев. Женщины в контрольной группе продолжали клиническое наблюдение без программы физических тренировок. Все участники ответили на специально разработанную анкету. Были оценены антропометрические, клинические и биохимические показатели, уровень ФА, показатели качества жизни (короткая анкета SF-36), концентрации лептина и адипонектина в сыворотке крови. **Результаты.** Программа физических тренировок в форме ходьбы в течение 9 месяцев у женщин с анамнезом АГ в период беременности привела к уменьшению окружности талии и величины индекса массы тела, снижению уровня сывороточного лептина и повышению уровня сывороточного адипонектина, повышению показателей уровня ФА и улучшению качества жизни за счет общего физического и духовного компонентов.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, физическая активность, ходьба, факторы риска, качество жизни, адипокины, отдаленные последствия

Для цитирования: Тарасова О. А., Чулков В. С., Сергеева В. Н., Чулков Вл. С. Влияние физической активности на кардиометаболические показатели у женщин с анамнезом артериальной гипертензии в период беременности. *Артериальная гипертензия*. 2024;30(1):83–93. doi:10.18705/1607-419X-2024-2390. EDN: SERKNS

The effect of physical activity on cardiometabolic parameters in women with a history of hypertension during pregnancy

O. A. Tarasova¹, V. S. Chulkov²,
V. N. Sergeeva¹, Vl. S. Chulkov¹

¹ South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

² Yaroslav the Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod, Russia

Corresponding author:

Vasily S. Chulkov,
Yaroslav the Wise Novgorod
State University,
41 Bolshaya Sankt-Peterburgskaya str.,
Veliky Novgorod, 173003 Russia.
E-mail: Vasily.Chulkov@novsu.ru

Received 17 December 2023;
accepted 12 February 2024.

Abstract

Background. The effect of physical activity (PA) on the state of the cardiovascular system and quality of life in patients with hypertension (HTN) remains insufficiently studied, while there is no data on the effect of PA and rehabilitation programs on cardiometabolic parameters, according to duration and recurrence of their effect in women with a history of HTN during pregnancy. **Objective.** To compare cardiometabolic parameters in women with a history of HTN during pregnancy versus women without HTN during pregnancy and measure the effects of an exercise program on their dynamics changes. **Design and methods.** The study included 66 women divided into two groups: group 1 — 33 women with a history of HTN during pregnancy. The distribution of different HTN disorders of pregnancy was the following: 75 % — gestational HTN; 12,5 % — chronic HTN; 12,5 % — preeclampsia. Group 2 — 33 women with a history of normotension during pregnancy. Walking for at least 150 min per week (30 min a day, 5 times a week) for 9 months was a mandatory component of the physical training program in group 2. Women in group 2 continued clinical follow-up without physical training program. All participants filled in a specially designed questionnaire. Anthropometric, clinical, and biochemical parameters were evaluated, including PA level, quality of life (short questionnaire SF-36), and serum leptin and adiponectin concentrations. **Results.** A PA training program for 9 months in women with a history of HTN during pregnancy led to a decrease in waist circumference and body mass index, a decrease in serum leptin levels and an increase in serum adiponectin levels, an increase in PA levels and an improvement in quality of life for account of the general physical and spiritual components.

Key words: hypertension, physical activity, walking, risk factors, quality of life, adipokines, long-term consequences

For citation: Tarasova OA, Chulkov VS, Sergeeva VN, Chulkov VLS. The effect of physical activity on cardiometabolic parameters in women with a history of hypertension during pregnancy. *Arterial'naya Gipertenziya* = Arterial Hypertension. 2024;30(1):83–93. doi:10.18705/1607-419X-2024-2390. EDN: SERKNS

Введение

Беременность рассматривается как окно в будущее здоровье женщин, особенно в отношении кардиометаболических заболеваний и сердечно-сосудистой смерти в отдаленном аспекте [1, 2]. Эта связь наиболее отчетливо прослеживается у женщин, которые имели гипертензивные нарушения во время беременности. Считается, что кардиоваскулярные события обусловлены прямым воздействием на сердечно-сосудистую систему, вызывающим дисфункцию эндотелия в дополнение к существующим традиционным факторам кардиометаболического риска, таким как ожирение, гиподинамия, артериальная гипертензия (АГ), употребление табака, сахарный диабет и гиперлипидемия [3]. В течение первого года после родов у женщин с гипертензивными нарушениями во время беременности в 12–25 раз увеличивается риск развития гипертонической болезни, которая в большинстве случаев остается своевременно недиагностированной и неконтролируемой [4, 5]. В этой ситуации представляется важным внедрение стратегий по формированию здоровых привычек, которые помогут избежать таких факторов риска, как малоподвижный образ жизни, стресс, низкое качество жизни, несбалансированное питание, курение, и своевременно контролировать артериальное давление (АД). Физическая активность (ФА) является модифицируемым основным фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Несмотря на явную пользу для здоровья от регулярных физических упражнений, имеющиеся данные свидетельствуют о том, что по крайней мере 31 % населения мира не соблюдает минимальные рекомендации по ФА [6]. Учитывая важность ФА для контроля риска ССЗ, российские и международные рекомендации в глобальных масштабах призывают стимулировать комплексные мероприятия для широкого внедрения здорового образа жизни, включая ФА [6, 7]. Существуют немногочисленные исследования, оценивающие влияние немедикаментозных мероприятий на антропометрические показатели, АД и метаболические показатели у женщин в ближайшие месяцы после родов, при этом отсутствуют данные по оценке эффективности программ физических тренировок в форме ходьбы на кардиометаболические показатели и качество жизни в отдаленном аспекте. Остаются недостаточно изученными вопросы влияния характера, длительности и отдаленного эффекта ФА на снижение риска сердечно-сосудистых событий у женщин с АГ во время беременности в анамнезе.

Цель исследования — сравнить кардиометаболические показатели у женщин с АГ в период бере-

менности в анамнезе с женщинами без АГ в период беременности и оценить динамику этих показателей на фоне программы ФА.

Материалы и методы

Протокол исследования был одобрен локальным Этическим комитетом ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России. Протокол № 11 от 09.11.2013, с изменениями от 22.02.2019 (протокол № 7). Все участники дали письменное информированное согласие.

Тип исследования: проспективное обсервационное исследование.

Исследуемая популяция: пациенты амбулаторного звена МАУЗ «Городская клиническая больница № 11» Челябинска, первоначально обратившиеся к терапевту или кардиологу в период 2013–2016 годов.

Критерии включения: подписанное информированное согласие на участие в исследовании, наличие родов в анамнезе.

Критерии исключения: симптоматические АГ; разные клинические формы ишемической болезни сердца; инсульты и прочие сосудистые катастрофы в анамнезе; хроническая сердечная и дыхательная недостаточность; острая патология опорно-двигательного аппарата (острые артриты); аутоиммунные заболевания; онкологические заболевания в последние 5 лет; беременность и период лактации за время наблюдения, прием гормональной комбинированной контрацепции.

Дизайн исследования: исходно на первом этапе исследования (2013–2016) было включено 77 участников. Все женщины первоначально были разделены на 2 группы: группа 1 — 33 женщины с АГ в период беременности в анамнезе; группа 2 — 44 женщины без АГ в период беременности в анамнезе [8]. В соответствии с действующими клиническими рекомендациями в структуре гипертензивных нарушений во время беременности выделяли следующие формы: хроническая АГ, гестационная АГ, преэклампсия и преэклампсия, развившаяся на фоне хронической АГ [9, 10].

В ходе следующего этапа исследования участницам группы 1 (33 женщины с АГ в период беременности в анамнезе) была предложена программа физических тренировок в форме ходьбы. В качестве контрольной группы (группа 2) были включены 33 женщины без АГ в период беременности в анамнезе (11 пациенток из группы 2 на втором этапе исследования прекратили наблюдение по собственному желанию).

Размер выборки был рассчитан по результатам основных зависимых переменных исследования:

при соотношении 1:1 для группы вмешательства/контрольной группы, ошибке альфа 0,05, мощности исследования 80% в каждую группу следует включить по 33 участника для демонстрации увеличения кардиометаболического риска с 5 до 15%, что согласуется с исследованиями, показывающими оценку риска $\geq 10\%$ у более чем 30% женщин с гипертензивными нарушениями во время беременности [1, 3].

Программа физических тренировок включала ходьбу не менее 150 минут в неделю (30 минут в день, 5 раз в неделю) на протяжении 9 месяцев. Данный период ФА выбран как наиболее оптимальный срок для сохранения мотивации при выполнении выбранного элемента исследуемыми женщинами и для получения потенциально достоверных результатов. Маршруты пеших прогулок осуществлялись по городу или в лесопарковой зоне. Программа контролировалась с помощью ежемесячного телефонного интервью. Во время вмешательства участникам не давалось никаких рекомендаций по питанию, чтобы они не меняли пищевых привычек, и результаты можно было интерпретировать независимо от диеты.

В последующем, в период с 2017 по 2020 годы, этим женщинам спустя 2 года после вмешательства проводилось повторное обследование. Все участницы заполняли специально разработанную анкету, состоящую из вопросов об акушерско-гинекологическом анамнезе, наследственном анамнезе, наличии сопутствующих заболеваний, приеме лекарственных средств, табакокурении, употреблении алкоголя, питания, ФА, качестве жизни.

Оценка ФА проводилась с использованием короткого опросника в виде описания различных уровней ФА, из которых обследуемый пациент выбирает одну из восьми наиболее соответствующих ему позиций. Анкетирование описывает уровень ФА в настоящее время и помогает выявить 3 категории лиц с разной степенью мотивации к увеличению ФА, что определяет цель и методы консультирования на каждой из стадий индивидуально. Согласно опроснику, 1-я стадия соответствует номеру 1 и описывает лиц физически неактивных, без мотивации к ФА; 2-я стадия (по опроснику номер 2–4) — лица, раздумывающие или пытающиеся что-то предпринять в отношении своей ФА. 3-я стадия (по опроснику номер 5–8) — физически активные лица [11].

Оценка общего благополучия и степени удовлетворенности сторонами жизнедеятельности, влияющими в целом на здоровье человека, проводилась с помощью опросника 36-Item Short Form Survey (SF-36). Опросник состоит из 36 вопросов, сгруппи-

рованных в восемь шкал: физическое функционирование, ролевая деятельность, телесная боль, общее здоровье, жизнеспособность, социальное функционирование, эмоциональное состояние и психическое здоровье. Показатели каждой шкалы составлены таким образом, что чем выше значение показателя (от 0 до 100), тем лучше оценка по избранной шкале. Далее из данных показателей формировались два параметра: общий психологический и общий физический компоненты здоровья [12].

Массу тела (кг) измеряли с помощью калиброванных весов с точностью до 0,1 кг. Рост (см) измеряли с помощью ростомера с точностью до 1 см. Измерения массы тела и роста использовались для расчета индекса массы тела (ИМТ) в $\text{кг}/\text{м}^2$. Окружность талии (ОТ) измерялась по линии, соединяющей точки посередине между нижним краем последнего прощупываемого ребра и верхней части грудной подвздошной кости с помощью рулетки.

Измерение АД выполнялось по методу Короткова. За 30 минут до измерения давления пациентам рекомендовалось не принимать напитки, содержащие кофеин, не курить. Всем пациенткам манжету тонометра накладывали на плечо (на 2–3 сантиметра выше локтевого сгиба) на уровне сердца. Рука, подлежащая измерению, была расслаблена и лежала на столе. Измерение уровня АД проводилось трижды с интервалами 2 минуты между каждым измерением, для анализа использовали среднее значение.

Образцы крови были взяты после 10-часового голодания. Уровни общего холестерина (ОХС), холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП), триглицеридов (ТГ) определяли энзиматическим методом (набор «Ольвекс-Диагностикум», Россия) на автоматическом биохимическом анализаторе Sapphire 400 (Hirose Electronics, Япония). Концентрацию холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП) рассчитывали по формуле Фридвальда: $\text{ХС ЛПНП} = \text{ОХС} - (\text{ТГ}/2,2 + \text{ХС ЛПВП})$ (ммоль/л) [11]. Концентрацию глюкозы в сыворотке крови натощак определяли при помощи набора реагентов «Вектор-Бест», уровень гликированного гемоглобина (HbA1c) в цельной крови с предварительной стабилизацией этилендиаминтетрауксусной кислотой — с помощью набора реагентов Vital. Концентрации лептина (набор Diagnostics Biochem Canada Inc, Канада) и адипонектина (набор Mediagnost, Германия) в сыворотке крови определяли на автоматическом иммуноферментном анализаторе Analette Biochem (HTI, США) методом твердофазного иммуноферментного анализа в соответствии с инструкцией фирм-производителей наборов реагентов.

Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью пакета MedCalc (версия 22.014). Все категориальные переменные представлены в процентах, непрерывные переменные — в виде медианы и интерквартильного размаха (Me [Q1-Q3]) с учетом распределения, отличного от нормального (критерий Шапиро–Уилка). Применялись критерии χ^2 Пирсона, Фишера, Манна–Уитни, Уилкоксона. Статистически значимыми принимались значения $p < 0,05$.

Результаты

Общая характеристика в исследуемых группах представлена в таблице 1. Наиболее значимые исходные различия были получены по антропометри-

ческим показателям (ОТ, ИМТ), средним значениям систолического АД (САД) и диастолического АД (ДАД) при амбулаторном измерении, метаболическому профилю (концентрации глюкозы, гликированного гемоглобина, ОХС, ХС ЛПНП, ХС ЛПВП, ТГ, мочевой кислоты (МК)), уровню ФА и общего физического компонента качества жизни по шкале SF-36 у женщин с АГ в период беременности в анамнезе по сравнению с таковыми без АГ в период беременности в анамнезе. Следует отметить, что в постоянном режиме антигипертензивные и гиполипидемические препараты женщины не принимали, несмотря на наличие АГ.

При сравнении антропометрических показателей у женщин в группе программы физических тре-

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛИ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ, АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ, МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ, АДИПОКИНОВ И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ В ИССЛЕДУЕМЫХ ГРУППАХ

Показатель	Группа 1 (женщины с АГ в период беременности в анамнезе), n = 33	Группа 2 (женщины без АГ в период беременности в анамнезе), n = 33	p
Возраст, годы	40 [40–43]	39 [33–41]	0,08
ОТ, см	96 [83,7–107]	78 [69,7–85,7]	< 0,001
ИМТ, кг / м ²	31,6 [27,2–35,5]	23,4 [21,4–25,5]	< 0,001
САД, мм рт. ст.	135 [120–138]	120 [110–124]	< 0,001
ДАД, мм рт. ст.	84 [81,5–88,5]	80 [70–82]	< 0,001
Глюкоза крови натощак, ммоль/л	5,5 [5,0–6,0]	5,1 [4,8–5,6]	0,038
Гликированный гемоглобин, %	4,9 [4,5–5,4]	4,4 [4,0–4,7]	< 0,001
ОХС, ммоль/л	5,7 [5,1–6,0]	5,4 [4,6–5,9]	0,064
ХС ЛПНП, ммоль/л	3,3 [2,8–4,0]	2,7 [2,4–3,4]	0,009
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,6 [1,0–2,0]	2,4 [1,8–2,6]	0,001
ТГ, ммоль/л	1,1 [0,8–1,8]	0,9 [0,6–1,2]	0,023
МК, мкмоль/л	305 [285–385]	250 [195–310]	0,013
Лептин, нг/мл	41,9 [30,2–50,3]	22,8 [12,7–30,2]	< 0,001
Адипонектин, мкг/мл	8,9 [8,1–9,2]	8,1 [7,5–15,0]	0,817
ФА	2,0 [1,0–3,0]	4,0 [3,0–6,0]	< 0,001
ОФК	41,0 [38,7–48,0]	54,0 [49,7–58,0]	< 0,001
ОДК	36,0 [35,0–39,0]	36,0 [34,0–39,0]	0,727

Примечание: АГ — артериальная гипертензия; ОТ — окружность талии; ИМТ — индекс массы тела; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ОХС — общий холестерин, ХС ЛПНП — холестерин липопротеинов низкой плотности; ХС ЛПВП — холестерин липопротеинов высокой плотности; ТГ — триглицериды; МК — мочевая кислота; ФА — физическая активность; ОФК — общий физический компонент; ОДК — общий духовный компонент. Данные представлены в виде медианы с верхним и нижним квартилями. Для проверки различий между двумя выборками применялся U-критерий Манна–Уитни.

нировок (табл. 2) отмечено уменьшение ОТ в среднем на 9 см ($p = 0,005$) и ИМТ на $4,2 \text{ кг/м}^2$ ($p = 0,004$). Средние значения САД после программы физических тренировок снизились в среднем на 7 мм рт. ст. ($p = 0,709$), ДАД — на 2 мм рт. ст. ($p = 0,059$). Значимых динамических различий показателей глюкозы натощак, гликированного гемоглобина, ОХС, ХС ЛПНП, ХС ЛПВП в программе физических тренировок выявлено не было.

При оценке уровня ФА женщин в программе физических тренировок увеличился уровень показателя шкалы SF-36 — общий физический и духовный компоненты.

На фоне программы физических тренировок концентрация лептина в сыворотке крови у женщин снизилась в 1,4 раза — с $41,9 [30,2–50,3]$ до $29,9 [15,9–44,4]$ нг/мл ($p = 0,043$), а концентрация сывороточного адипонектина повысилась в 2,1 раза — с $8,9 [8,1–9,1]$ до $18,6 [10,3–22,1]$ мкг/мл ($p < 0,001$) (рис. 1, 2).

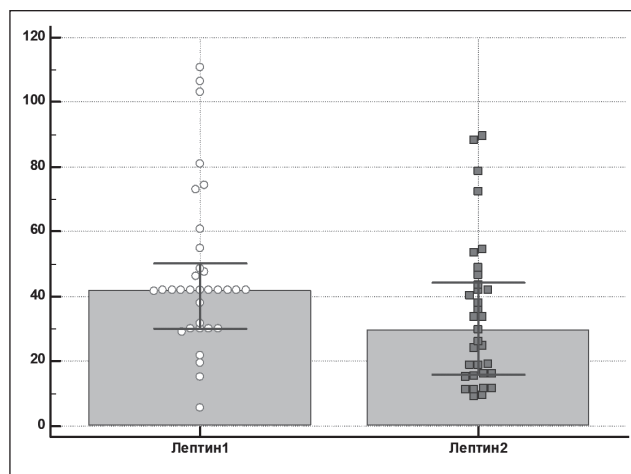


Рисунок 1. Концентрация лептина (нг/мл) в сыворотке крови до (лептин 1) и после физических тренировок (лептин 2) у женщин с анамнезом артериальной гипертензии в период беременности

Таблица 2

ПОКАЗАТЕЛИ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ, АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ, МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ У ЖЕНЩИН НА ФОНЕ ПРОГРАММЫ ФИЗИЧЕСКИХ ТРЕНИРОВОК

Показатель	До программы тренировок, n = 33	После программы тренировок, n = 33	p
Возраст, годы	40 [40–43]	45 [43–46]	$< 0,001$
ОТ, см	96 [83,7–107]	87 [78–90,5]	$0,005$
ИМТ, $\text{кг} / \text{м}^2$	31,6 [27,2–35,5]	27,4 [23,7–31,8]	$0,004$
САД, мм рт. ст.	135 [120–138]	128 [124–140]	$0,709$
ДАД, мм рт. ст.	84 [81,5–88,5]	82 [77,5–85,5]	$0,059$
Глюкоза крови натощак, ммоль/л	5,5 [5,0–6,0]	5,6 [4,9–5,9]	$0,770$
Гликированный гемоглобин, %	4,9 [4,5–5,4]	4,4 [3,8–5,8]	$0,943$
ОХС, ммоль/л	5,7 [5,1–6,0]	5,6 [4,8–6,1]	$0,761$
ХС ЛПНП, ммоль/л	3,3 [2,8–4,0]	3,2 [2,8–4,2]	$0,761$
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,6 [1,0–2,0]	1,4 [1,2–1,7]	$0,508$
ТГ, ммоль/л	1,1 [0,8–1,8]	1,7 [1,1–2,0]	$0,09$
МК, мкмоль/л	305 [285–385]	315 [230–380]	$0,493$
ФА	2,0 [1,0–3,0]	3,0 [2,0–4,0]	$< 0,001$
ОФК	41,0 [38,7–48,0]	53,2 [49,1–56,4]	$< 0,001$
ОДК	36,0 [35,0–39,0]	41,7 [38,25–45,2]	$< 0,001$

Примечание: ОТ — окружность талии; ИМТ — индекс массы тела; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ОХС — общий холестерин; ХС ЛПНП — холестерин липопротеинов низкой плотности; ХС ЛПВП — холестерин липопротеинов высокой плотности; ТГ — триглицериды; МК — мочевая кислота; ФА — физическая активность; ОФК — общий физический компонент; ОДК — общий духовный компонент. Данные представлены в виде медианы с верхним и нижним квартилями. Для проверки различий между двумя выборками применялся критерий Уилкоксона.

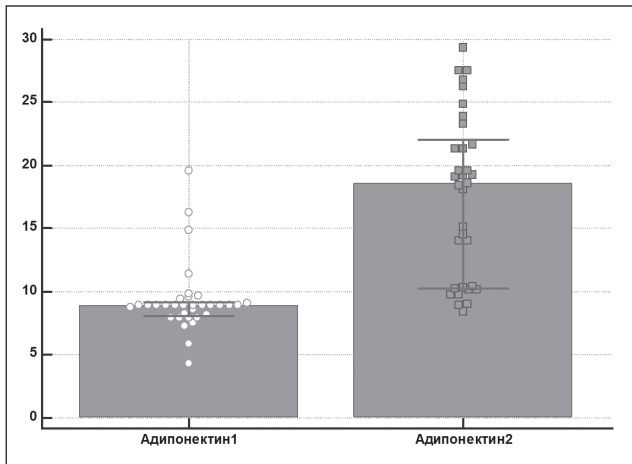


Рисунок 2. Концентрация адипонектина (мкг/мл) в сыворотке крови до (адипонектин 1) и после физических тренировок (адипонектин 2) у женщин с анамнезом артериальной гипертензии в период беременности

Оценивая изучаемые показатели у женщин на фоне программы физических тренировок в сравнении с контрольной группой (без программы физических тренировок) в динамике, мы получили сохраняющиеся различия только по антропометрическим показателям (табл. 3). Кроме того, были выявлены более высокие концентрации МК и адипонектина (18,6 [10,3–22,1] против 12,3 [10,4–14,6; $p = 0,004$]) мкг/мл при отсутствии значимых различий средних величин САД, ДАД, показателей углеводного и липидного профилей, а также уровню лептина (29,6 [16,0–44,4] против 25,4 [17,4–38,6; $p = 0,677$]) нг/мл, которые выявлялись на исходном этапе (табл. 1).

Обсуждение

Изменение ФА является одним из модифицируемых факторов риска, который оказывает благотворное влияние на риск кардиометаболических

Таблица 3

ПОКАЗАТЕЛИ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ, АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ У ЖЕНЩИН ПОСЛЕ ПРОГРАММЫ ФИЗИЧЕСКИХ ТРЕНИРОВОК

Показатель	После программы тренировок, $n = 33$	Группа 2 (контрольная в динамике), $n = 33$	p
Возраст, годы	45 [43–46]	42 [39–46]	0,04
ОТ, см	87 [78–90,5]	75 [70–85]	0,01
ИМТ, кг/м ²	27,4 [23,7–31,8]	22,1 [20,8–25,4]	0,004
САД, мм рт. ст.	128 [124–140]	120 [120–130]	0,06
ДАД, мм рт. ст.	82 [77,5–85,5]	80 [70–80]	0,054
Глюкоза крови натощак, ммоль/л	5,6 [4,9–5,9]	5,2 [4,9–5,6]	0,210
Гликированный гемоглобин, %	4,4 [3,8–5,8]	4,1 [3,7–4,6]	0,512
ОХС, ммоль/л	5,6 [4,8–6,1]	5,3 [4,7–5,9]	0,248
ХС ЛПНП, ммоль/л	3,2 [2,8–4,2]	2,8 [2,4–3,4]	0,065
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,4 [1,2–1,7]	1,6 [1,4–2,40]	0,075
ТГ, ммоль/л	1,7 [1,1–2,0]	1,3 [0,9–1,7]	0,104
МК, мкмоль/л	315 [230–380]	210 [165–280]	< 0,001
ФА	3,0 [2,0–4,0]	4,0 [3,8–6,0]	0,002
ОФК	53,2 [49,1–56,4]	56,8 [51,5–58,3]	0,04
ОДК	41,7 [38,25–45,2]	41,6 [39,2–43,2]	0,773

Примечание: ОТ — окружность талии; ИМТ — индекс массы тела; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ОХС — общий холестерин, ХС ЛПНП — холестерин липопротеинов низкой плотности; ХС ЛПВП — холестерин липопротеинов высокой плотности; ТГ — триглицериды; МК — мочевая кислота; ФА — физическая активность; ОФК — общий физический компонент; ОДК — общий духовный компонент. Данные представлены в виде медианы с верхним и нижним квартилями. Для проверки различий между двумя выборками применялся U-критерий Манна–Уитни.

заболеваний. В ряде рандомизированных контролируемых исследований были представлены противоречивые доказательства влияния ФА в отношении определенных факторов риска ССЗ, включая снижение САД и ДАД, улучшение липидного профиля и антропометрические изменения [14, 15]. Такие противоречия могут быть обусловлены неоднородностью в методологическом аспекте в рамках выбора дизайна исследования, исследуемой когорте, типе ФА и способе наблюдения за пациентами. Отдельный интерес представляет категория женщин, имевших АГ во время беременности [16]. По сравнению с женщинами с нормотензивной беременностью, у женщин с АГ в анамнезе в течение одного-двух десятилетий риск АГ увеличивается в 3,7 раза, риск сердечной недостаточности — в 4,2 раза, а риск ишемической болезни сердца — в 2 раза [17]. Вопросы влияния ФА с учетом ее характера, длительности и отдаленного эффекта именно среди женщин с анамнезом АГ во время беременности изучались небольшой группой зарубежных исследователей на ограниченном количестве женщин. Только в двух исследованиях сообщалось о связи между ФА и объективными изменениями сердечно-сосудистых показателей, и результаты были неоднозначными, возможно, потому что продолжительность исследования была недостаточно продолжительной, чтобы обнаружить изменения. Кроме того, только в этих исследованиях использовалось вмешательство, основанное на физических упражнениях (езда на велосипеде) [19, 20]. На сегодняшний день не обнаружено исследований, в которых бы использовались другие типы вмешательств на основе ФА, такие как ходьба, в этой группе населения. В общей когорте взрослого населения было обнаружено, что ходьба связана с таким же снижением частоты ССЗ и смертности от всех причин, как и другие формы более энергичной ФА у взрослых с имеющимися ССЗ [21]. Кроме того, поскольку физические тренировки в форме ходьбы являются доступным, реализуемым и недорогим способом регулярной ФА, они определенно могут иметь хорошую приверженность и эффективность в сравнении с другими вариантами ФА.

Значение имеет длительность программ ФА. Продолжительность вмешательств в исследованиях у женщин с анамнезом АГ во время беременности варьировала от 2 недель до 9 месяцев [22, 23]. Считается, что длительность программ ФА должна быть не менее 3–6 месяцев для достижения стойкого эффекта.

Исходно женщины с АГ в период беременности в анамнезе по сравнению с таковыми без АГ в период беременности в анамнезе имели более высокие

значения показателей ОТ, ИМТ, САД, ДАД, глюкозы, гликированного гемоглобина, ОХС, ХС ЛПНП, ХС ЛПВП, ТГ, МК сыворотки крови, уровня ФА и общего физического компонента качества жизни по шкале SF-36.

У женщин в программе физических тренировок мы обнаружили недостоверную динамику снижения САД и ДАД и значимые изменения антропометрических показателей в виде снижения ОТ и ИМТ. Полученные нами данные по влиянию на АД сопоставимы с данными I. Krabbendam и соавторов (2009), в которых не было получено положительной динамики, однако программа ФА в этом исследовании ограничивалась только четырьмя неделями вмешательства [19].

Отдельный интерес представляет собой долгосрочное наблюдение после окончания различных вмешательств даже относительно краткосрочных программ ФА. Среди взрослого населения впервые подобные эффекты были описаны у больных с сахарным диабетом, что может определяться как влиянием самой ФА, так и эффектами «памяти», возникающими после воздействия физических упражнений и диетических рекомендаций. В современной литературе существуют противоречивые данные о стойкости подобных эффектов, но считается, что подобные эффекты следует оценивать не ранее 2–3 лет после прекращения вмешательства, причем они могут сохраняться на протяжении десятилетий [24].

В нашем исследовании в динамике мы сравнили показатели у женщин на фоне программы физических тренировок в сравнении с контрольной группой (без программы физических тренировок). В результате мы обнаружили сохраняющиеся различия только по антропометрическим показателям при отсутствии значимых отличий по показателям липидного и углеводного профиля.

Важным аспектом различных вмешательств является изучение качества жизни человека, причем немногие исследования изучали его связь у субъектов с АГ. Метаанализ 20 обсервационных исследований у пациентов с АГ показал более низкие уровни показателей качества жизни по сравнению с таковыми без АГ, что связано с различными причинами [25]. Существуют немногочисленные исследования, которые показывают положительное влияние ФА на качество жизни у пациентов с АГ [26, 27]. Подобных исследований среди женщин с анамнезом АГ во время беременности, включая метаанализ по оценке роли ФА, не найдено. В нашем исследовании выявлено улучшение показателей качества жизни за счет общего физического и духовного компонентов в группе женщин с АГ

в период беременности в анамнезе, что может быть важным шагом к сохранению здорового образа жизни и, наряду с регулярной ФА, может способствовать соблюдению принципов здорового питания и в последующем дисциплинировать по режимным моментам контроля АД и лечения АГ [28].

ФА способна уменьшить количество жировой ткани, что снижает выработку половых гормонов, инсулина, лептина и маркеров воспаления и потенциально способствует увеличению адипонектина. Однако в большинстве интервенционных исследований у взрослых не наблюдалось связи ФА с повышением уровня адипонектина. В большинстве исследований наблюдалась четкая связь ФА со снижением лептина [29]. Многочисленные исследования оценивали различный спектр цитокинов и адипокинов в процессе различных физических вмешательств с акцентом на пациентов с ожирением [30, 31]. Исследований по оценке лептина и адипонектина в программах ФА у женщин с анамнезом АГ в период беременности нами не встретилось. В нашем исследовании мы обнаружили снижение концентрации лептина и повышение адипонектина в сыворотке крови после программы физических тренировок, причем, оценивая эти адипокины у женщин в программе физических тренировок в сравнении с контрольной группой (без программы физических тренировок) в динамике, нами были получены значимые различия по более высокой концентрации адипонектина и отсутствию различий по концентрации лептина.

Ограничением нашего исследования являются небольшой объем выборки и отсутствие рандомизации. В связи с этими обстоятельствами выбранный дизайн исследования не позволил сравнить программу физических тренировок и их отсутствие именно среди женщин с АГ в период беременности в анамнезе, что могло расширить полученные выводы. Кроме того, не была представлена подробная информация об акушерско-гинекологическом анамнезе, включая возможность антенатальных немедикаментозных вмешательств во время беременности, которые потенциально могут оказывать влияние на кардиометаболический профиль женщин.

Выводы

1. Женщины с АГ в период беременности имели более высокие показатели ОТ, ИМТ, САД и ДАД, концентрации глюкозы, гликированного гемоглобина, ОХС, ХС ЛПНП, МК, лептина и более низкие показатели ХС ЛПВП по сравнению с таковыми без АГ в период беременности в анамнезе.

2. Программа физических тренировок в форме ходьбы в течение 9 месяцев у женщин с анамнезом

АГ в период беременности привела к уменьшению ОТ и величины ИМТ, снижению уровня сывороточного лептина и повышению уровня сывороточного адипонектина, повышению показателей уровня ФА и улучшению качества жизни за счет общего физического и духовного компонентов.

3. Отсроченные эффекты программы физических тренировок характеризовались стойким повышением концентрации сывороточного адипонектина и отсутствием значимых метаболических различий, за исключением уровня МК по сравнению с контрольной группой.

Заключение

Программы ФА могут быть эффективным инструментом по «смягчению» риска ССЗ у женщин с анамнезом АГ во время беременности. Полученные нами данные показывают эффективность подобных вмешательств. Крайне важно продолжить подобные исследования для лучшего изучения оптимальных вмешательств с целью снижения кардиометаболического риска среди данной категории населения.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Список литературы / References

1. Turbeville HR, Sasser JM. Preeclampsia beyond pregnancy: long-term consequences for mother and child. *Am J Physiol Renal Physiol.* 2020;318(6):F1315–F1326. doi:10.1152/ajprenal.00071.2020
2. Долгушина В. Ф., Сюндюкова Е. Г., Чулков В. С., Рябикина М. Г. Отдаленные последствия перенесенных гипертензивных расстройств во время беременности. *Акушерство и гинекология.* 2021;10:14–20. doi:10.18565/aig.2021.10.14-20 [Dolgushina VF, Syundyukova EG, Chulkov VS, Ryabikina MG. Long-term consequences of hypertensive disorders during pregnancy. *Obstetrics Gynecology.* 2021;10:14–20. doi:10.18565/aig.2021.10.14-20. In Russian].
3. Turbeville HR, Sasser JM. Preeclampsia beyond pregnancy: long-term consequences for mother and child. *Am J Physiol Renal Physiol.* 2020;318(6): F1315–F1326. doi:10.1152/ajprenal.00071.2020
4. Powell-Wiley TM, Poirier P, Burke LE, Després JP, Gordon-Larsen P, Lavie CJ et al. Obesity and cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2021;143(21):e984–e1010. doi:10.1161/CIR.0000000000000973
5. Чулков В. С., Сюндюкова Е. Г., Чулков Вл. С., Тарасова О. А., Романюго Г. Д. Гипертензивные нарушения во время беременности и риск сердечно-сосудистых заболеваний. *Профилактическая медицина.* 2021;24(12):97–104. doi:10.17116/profmed20212412197 [Chulkov VS, Syundyukova EG, Chulkov VLS, Tarasova OA, Romanyugo GD. Hypertensive disorders during pregnancy and risk of cardiovascular disease. *Prof Med.* 2021;24(12):97–104. doi:10.17116/profmed20212412197. In Russian].

6. Драпкина О. М., Концевая А. В., Калинина А. М., Авдеев С. Н., Агальцов М. В., Александрова Л. М. и др. Профилактика хронических неинфекционных заболеваний в Российской Федерации. Национальное руководство 2022. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022;21(4):3235. doi:10.15829/1728-8800-2022-3235 [Drapkina OM, Kontseva AV, Kalinina AM, Avdeev SN, Agaltsov MV, Alexandrova LM et al. 2022 Prevention of chronic non-communicable diseases in the Russian Federation. National guidelines 2022. *Cardiovasc Ther Prev*. 2022;21(4):3235. doi:10.15829/1728-8800-2022-3235. In Russian].
7. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Bäck M et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J*. 2021;42(34):3227–3337. doi:10.1093/eurheartj/ehab484
8. Тарасова О. А., Чулков В. С., Синицын С. П., Вереина Н. К., Чулков В. С. Факторы кардиометаболического риска у женщин с анамнезом артериальной гипертензии во время беременности. *Артериальная гипертензия*. 2019;25(1):97–104. doi:10.18705/1607-419X-2019-25-1-97-104 [Tarasova OA, Chulkov VS, Sinitsin SP, Vereina NK, Chulkov VS. Risk factors for cardiovascular complications in women with hypertensive disorders during pregnancy. *Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension*. 2019;25(1):97–104. doi:10.18705/1607-419X-2019-25-1-97-104. In Russian].
9. Диагностика и лечение сердечно-сосудистых заболеваний при беременности 2018. Национальные рекомендации. Российский кардиологический журнал. 2018;(7):156–200. doi:10.15829/1560-4071-2018-7-156-200 [National guidelines for diagnosis and treatment of cardiovascular diseases during pregnancy. *Russ J Cardiol*. 2018;(7):156–200. doi:10.15829/1560-4071-2018-7-156-200. In Russian].
10. Кобалава Ж. Д., Конради А. О., Недогода С. В., Шляхто Е. В., Арутюнов Г. П., Баранова Е. И. и др. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020. Российский кардиологический журнал. 2020;25(3):3786. doi:10.15829/1560-4071-2020-3-3786 [Kobalava ZhD, Konradi AO, Nedogoda SV, Shlyakhto EV, Arutyunov GP, Baranova EI et al. Arterial hypertension in adults. Clinical guidelines 2020. *Russ J Cardiol*. 2020;25(3):3786. doi:10.15829/1560-4071-2020-3-3786. In Russian].
11. Драпкина О. М., Дроздова Л. Ю., Лищенко О. В. Методические рекомендации по повышению физической активности. Воронеж: ООО «Канцтовары», 2019. 54 с. [Drapkina OM, Drozdova LYu, Lischenko OV. Methodological recommendations for increasing physical activity. Voronezh: Stationery LLC, 2019. 54 p. In Russian].
12. Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care*. 1992;30(6):473–483.
13. Tremblay AJ, Morrisette H, Gagné JM, Bergeron J, Gagné C, Couture P. Validation of the Friedewald formula for the determination of low-density lipoprotein cholesterol compared with beta-quantification in a large population. *Clin Biochem*. 2004;37(9):785–790. doi:10.1016/j.clinbiochem.2004.03.008
14. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc*. 2013;2(1):e004473. doi:10.1161/JAHA.112.004473
15. Byrnes M, Buchholz SW. Physical activity and cardiovascular risk factor outcomes in women with a history of hypertensive disorders of pregnancy: integrative review. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2022;19(1):47–55. doi:10.1111/wvn.12537
16. Nelson KM, Taylor L, Williams JL, Rao M, Gray KE, Kramer CB et al. Effect of a peer health coaching intervention on clinical outcomes among USA veterans with cardiovascular risks: the Vet-COACH randomized clinical trial. *JAMA Netw Open*. 2023;6(6):e2317046. doi:10.1001/jamanetworkopen.2023.17046
17. Coutinho T, Lamai O, Nerenberg K. Hypertensive disorders of pregnancy and cardiovascular diseases: current knowledge and future directions. *Curr Treat Options Cardiovasc Med*. 2018;20(7):56. doi:10.1007/s11936-018-0653-8
18. Byrnes M, Buchholz SW. Physical activity and cardiovascular risk factor outcomes in women with a history of hypertensive disorders of pregnancy: integrative review. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2022;19(1):47–55. doi:10.1111/wvn.12537
19. Krabbendam I, Maas ML, Thijssen DH, Oyen WJ, Lotgering FK, Hopman MT et al. Exercise-induced changes in venous vascular function in nonpregnant formerly preeclamptic women. *Reprod Sci*. 2009;16(4):414–420. doi:10.1177/1933719109332091
20. Scholten RR, Thijssen DJH, Lotgering FK, Hopman MTE, Spaanderman MEA. Cardiovascular effects of aerobic exercise training in formerly preeclamptic women and healthy parous control subjects. *Am J Obstet Gynecol*. 2014;211(5):516.e1–516.e11. doi:10.1016/j.ajog.2014.04.025
21. Hamer M, Stamatakis E. Physical activity and mortality in men and women with diagnosed cardiovascular disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2009;16(2):156–160. doi:10.1097/HJR.0b013e32831f1b77
22. Bokslag A, Kroeze W, de Groot CJM, Teunissen PW. Cardiovascular risk after preeclampsia: the effect of communicating risk factors on intended healthy behavior. *Hypertens Pregnancy*. 2018;37(2):98–103. doi:10.1080/10641955.2018.1460668
23. Rich-Edwards JW, Stuart JJ, Skurnik G, Roche AT, Tsigas E, Fitzmaurice GM et al. Randomized trial to reduce cardiovascular risk in women with recent preeclampsia. *J Womens Health (Larchmt)*. 2019;28(11):1493–1504. doi:10.1089/jwh.2018.7523
24. Johnson JL, Slentz CA, Ross LM, Huffman KM, Kraus WE. Ten-year legacy effects of three eight-month exercise training programs on cardiometabolic health parameters. *Front Physiol*. 2019;10:452. doi:10.3389/fphys.2019.00452
25. Trevisol DJ, Moreira LB, Kerkhoff A, Fuchs SC, Fuchs FD. Health-related quality of life and hypertension: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Hypertens*. 2011;29(2):179–188. doi:10.1097/HJH.0b013e328340d76f
26. Tsai JC, Yang HY, Wang WH, Hsieh MH, Chen PT, Kao CC et al. The beneficial effect of regular endurance exercise training on blood pressure and quality of life in patients with hypertension. *Clin Exp Hypertens*. 2004;26(3):255–265. doi:10.1081/ceh-120 030234
27. Sun J, Buys N. Community-based mind-body meditative Tai Chi program and its effects on improvement of blood pressure, weight, renal function, serum lipoprotein, and quality of life in Chinese adults with hypertension. *Am J Cardiol*. 2015;116(7):1076–1081. doi:10.1016/j.amjcard.2015.07.012
28. Sánchez López MP, Aparicio García ME, Dresch V. Anxiety, self-esteem and self-perceived satisfaction as predictors of health: differences between men and women. *Psicothema*. 2006;18(3):584–590.
29. Nurnazahiah A, Lua PL, Shahril MR. Adiponectin, leptin and objectively measured physical activity in adults: a narrative review. *Malays J Med Sci*. 2016;23(6):7–24. doi:10.21315/mjms.2016.23.6.2
30. Del Rosso S, Baraquet ML, Barale A, Defagó MD, Tortosa F, Perovic NR et al. Long-term effects of different exercise training modes on cytokines and adipokines in individuals with overweight/obesity and cardiometabolic diseases: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression of randomized controlled trials. *Obes Rev*. 2023;24(6):e13564. doi:10.1111/obr.13564
31. Бояринова М. А., Ротарь О. П., Ерина А. М., Паскарь Н. А., Алиева А. С., Могучая Е. В. и др. Метаболически здоровое ожирение: предикторы трансформации в нездоровый фенотип в популяции жителей Санкт-Петербурга (по данным исследования ЭССЕ-РФ). *Артериальная гипертензия*.

2021;27(3):279–290. doi:10.18705/1607-419X-2021-27-3-279-290 [Boyarinova MA, Rotar OP, Erina AM, Paskar NA, Alieva AS, Moguchaia EV et al. Metabolically healthy obesity: predictors of transformation to unhealthy phenotype in St Petersburg population (according to the ESSE-RF study). *Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension*. 2021;27(3):279–290. doi:10.18705/1607-419X-2021-27-3-279-290. In Russian].

Информация об авторах

Тарасова Олеся Александровна — ассистент кафедры факультетской терапии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, ORCID: 0000-0002-0965-2836, e-mail: Tarasova.o.a@bk.ru;

Чулков Василий Сергеевич — доктор медицинских наук, профессор кафедры внутренних болезней ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого», ORCID: 0000-0002-0952-6856, e-mail: Vasily.Chulkov@novsu.ru;

Сергеева Валентина Николаевна — студент 6 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, ORCID: 0000-0003-4783-6713, e-mail: sergeevav0509@gmail.com;

Чулков Владислав Сергеевич — кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской терапии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, ORCID: 0000-0002-1948-8523, e-mail: vlad.chulkov.1989@mail.ru.

Author information

Olesya A. Tarasova, MD, PhD, Assistant Professor, Department of Faculty Therapy, South Ural State Medical University, ORCID: 0000-0002-0965-2836, e-mail: Tarasova.o.a@bk.ru;

Vasiliy S. Chulkov, MD, PhD, DSc, Professor, Department of Internal Diseases, Yaroslav the Wise Novgorod State University, ORCID: 0000-0002-0952-6856, e-mail: Vasily.Chulkov@novsu.ru;

Valentina N. Sergeeva, 6th Year Student of the Faculty of Medicine, South Ural State Medical University, ORCID: 0000-0003-4783-6713, e-mail: sergeevav0509@gmail.com;

Vladislav S. Chulkov, MD, PhD, Associate Professor, Department of Faculty Therapy, South Ural State Medical University, ORCID: 0000-0002-1948-8523, e-mail: vlad.chulkov.1989@mail.ru.